

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-105904

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 07-286646

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 05.10.1995

(72)Inventor : SHIMIZU MASAYUKI

(30)Priority

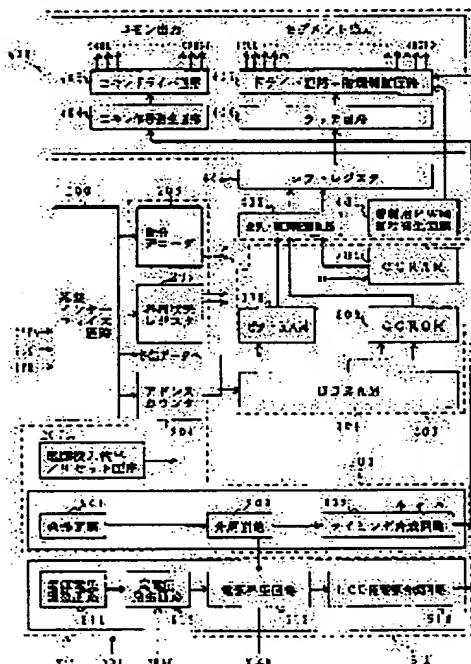
Priority number : 07224732 Priority date : 08.08.1995 Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DRIVING METHOD AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal driving method and a liquid crystal display device capable of performing the color display of input characters without using color filters in a reflection type liquid crystal display device.

**SOLUTION:** When serial data of the character data and the multilevel data to be inputted from a parallel-series converting circuit 402 are successively stored and are transferred to a latch circuit 406 in a shift register 403, the serial data of the character data and the multilevel data to be inputted from the shift register 403 are latched by every data equivalent to the data of 1H to be outputted to a driver circuit and gradation control circuit 407 in the latch circuit 406. The serial data equivalent to the data of 1H to be inputted from the latch circuit 406, a PWM signal for gradation setting to be inputted from a PWM signal for gradation generating circuit 401 and power source voltages for segment driving to be inputted from a power source for LCD synthesizing circuit 514 are synthesized and then a segment driving signal is generated to successively drive the segment electrodes of a liquid crystal display panel in the driver circuit and gradation control circuit 407.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

2000 05 23 11:11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-105904

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 1 0		G 0 2 F 1/133	N1
	5 7 5			C4
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-286646

(22) 出願日 平成7年(1995)10月5日

(31) 優先権主張番号 特願平7-224732

(32) 優先日 平7(1995)8月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 清水 雅幸

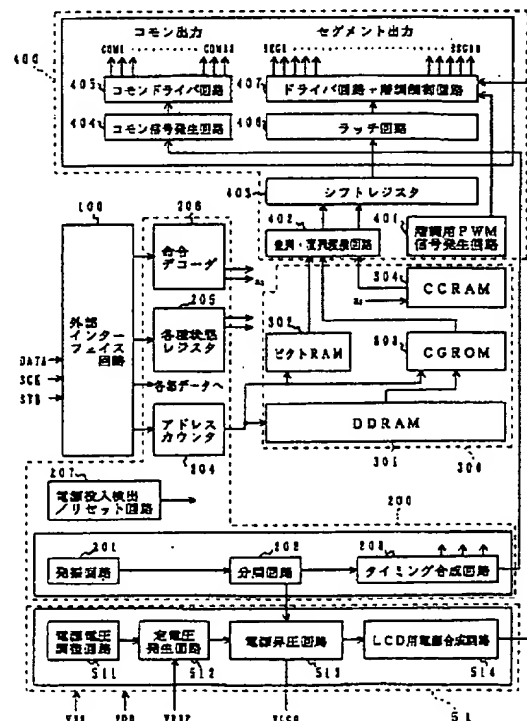
東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ  
計算機株式会社八王子研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶駆動方法及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、反射型の液晶表示装置においてカラーフィルタを用いずに入力文字のカラー表示を可能とする液晶駆動方法及び液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】 シフトレジスタ403では、並列・直列変換回路402から入力される文字データ及び階調データのシリアルデータが順次記憶されてラッチ回路406に転送されると、ラッチ回路406では、シフトレジスタ403から入力される文字データ及び階調データのシリアルデータが1H分ずつラッチされてドライバ回路+階調制御回路407に出力される。ドライバ回路+階調制御回路407では、ラッチ回路406から入力される1H分のシリアルデータ、階調用PWM信号発生回路401から入力される階調設定用PWM信号及びLCD用電源合成回路514から入力されるセグメント駆動用電源電圧が合成されてセグメント駆動信号が生成されて液晶表示パネル3のセグメント電極が順次駆動される。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも複数の表示体から成る液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法において、前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に応じて前記入力データに表示色を設定し、この入力データに基づいて、それぞれ指定された色に対応する駆動信号を生成して前記液晶表示パネルの各信号電極に印加することによって、前記液晶表示パネルの前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に各々指定された色で表示することを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項2】対向する一対の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、

前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法であって、

前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第1の表示領域と、少なくとも1画素からなる画像を表示する第2の表示領域とを有し、

前記入力データは、前記第1の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第2の表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、

前記液晶表示装置は、前記入力データに基づき、前記第1の表示領域に対して、指定された位置に前記キャラクタデータと前記表示色データを合成したデータと、前記第2の表示領域に指定された前記画像データと、によってそれぞれ指定された色に対応する駆動信号を生成して前記液晶表示パネルの各信号電極に印加することによって、前記キャラクタと前記画像を各々指定された色で表示することを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項3】前記液晶表示装置はメモリを有し、前記キャラクタデータに基づいて前記メモリに記憶された所定のキャラクタデータを読み出し、前記液晶表示パネルの信号電極に駆動信号を印加することを特徴とする請求項2記載の液晶駆動方法。

【請求項4】前記液晶表示装置は前記表示色データに基づいて、所定の階調データに変換して前記メモリに記憶し、該メモリから前記階調データを読み出し所定のパルス幅の駆動信号に変換して前記液晶表示パネルの信号電極に印加して前記キャラクタあるいは前記画像を各々指定した色で表示することを特徴とする請求項3記載の液

晶駆動方法。

【請求項5】前記階調データは $n$ ビットから成り、前記キャラクタと前記画像のそれぞれに対して、2の $n$ 乗数の表示色に対応することを特徴とする請求項4記載の液晶駆動方法。

【請求項6】対向する一対の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、

前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づきカラー表示するための液晶表示装置であって、

前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第1の表示領域と、少なくとも1画素からなる画像を表示する第2の表示領域とを有し、

前記入力データは、前記第1の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第2の表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、

外部装置から供給される前記入力データと同期信号に基づき各種制御信号を生成する制御手段と、

前記入力データに基づいて、前記キャラクタデータと前記画像データと前記表示色データを記憶する記憶手段と、

前記入力データに基づいて前記記憶手段から読み出される前記キャラクタデータ及び前記画像データと前記表示色データを合成して前記液晶表示パネルをカラー表示駆動する液晶駆動手段と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】前記記憶手段は、前記入力データに基づき所定のコードによって前記キャラクタデータを記憶する第1の記憶部と、前記液晶表示パネルが複数の前記キャラクタを表示する位置に対応してそれぞれの前記キャラクタのコードを記憶する第2の記憶部と、前記第1の表示領域に表示される前記キャラクタのそれぞれに対応する前記表示色データを記憶する第3の記憶部と、前記第2の表示領域に表示される複数の前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する第4の記憶部と、を備えたことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項8】前記画像は複数設けられ、該画像は少なくとも1本の走査ラインによって各々接続され、それぞれの画像は少なくとも各々1本の信号ラインに接続され、前記液晶駆動手段によってカラー表示駆動されることを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項 9】前記液晶駆動手段は、前記第 1 の表示領域と前記第 2 の表示領域の各走査ラインに対して、線順次走査することによってカラー表示駆動することを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】前記第 3 の記憶部は、1 つの前記キャラクタにつき  $n$  ビットで 2 の  $n$  乗の表示色数を記憶することとを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】前記第 4 の記憶部は、1 つの前記画像につき  $n$  ビットで 2 の  $n$  乗の表示色数を記憶することとを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】前記第 4 の記憶部は、前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を隣り合う番地のメモリエリアに設定するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】前記第 4 の記憶部は、前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を、任意番地のメモリエリア内の隣り合うビットのメモリエリアに設定するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 14】前記第 4 の記憶部は、前記第 1 の記憶部に外字として記憶されるキャラクタを構成する画素に対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を隣り合う番地のメモリエリアに設定するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置における液晶駆動方法に係り、詳細には、液晶の複屈折性を利用して入力画像をカラー表示させる際に最適な液晶駆動方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、テレビやパーソナルコンピュータや腕時計等における表示装置として、液晶表示装置が公知であり、近年、液晶カラーテレビやコンピュータ端末のカラーディスプレイ等のように、有彩色の表示を行うことのできるカラー液晶表示装置も一般化してきている。

【0003】カラー液晶表示装置においては、一般に、その表示体は、液晶セルを一对の偏光板で挟み、一方の偏光板の外側にバックライト（照明光源）を配置した透過型のものである。その場合の液晶セルは、相対峙する一对の透明電極の間に液晶を挟んで形成されていて、その一方の透明電極側に特定の波長光を選択的に透過させるカラーフィルタが設けられている。

【0004】そして、一对の透明電極間に印加する駆動電圧をオン／オフすることによって、バックライトの光を液晶表示体を透過／非透過させ、そのバックライトの光が、液晶表示体内のカラーフィルタを透過する際に、そのカラーフィルタによって選択透過される特定色に着色される。その着色された透過光が液晶表示体から出射

して、カラーフィルタの色に着色された表示が得られる。つまり、従来の液晶表示体では、液晶セルは単に光スイッチとして機能しているだけであり、光の着色はカラーフィルタによりなされている。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、カラーフィルタは一般に光透過率が小さいため、上記従来のカラーフィルタを用いるカラー液晶表示装置では、透過光の光損失が大きくなり、表示が暗くなる傾向がある。

【0006】特に、電卓や時計等のそれほど精細な表示を要しない簡易的な表示部に用いられる反射型の液晶表示装置の場合は、専用の光源（バックライト）を備えていない上に、カラーフィルタを設けた場合に反射前と反射後とで二度カラーフィルタを透過して光損失を受けるため、反射型でカラーフィルタによるカラー化は極めて困難である。また、カラーフィルタは、偏光等の他の光学素子と同様に厚さ等の寸法やその組み付けに高精度が要求され、液晶表示装置のコストアップの原因となる。

【0007】本発明の目的は、反射型の液晶表示装置においてカラーフィルタを用いずに入力文字のカラー表示を可能とする液晶駆動方法を提供することである。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明の液晶駆動方法は、少なくとも複数の表示体から成る液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法において、前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に応じて前記入力データに表示色を設定し、この入力データに基づいて、それぞれ指定された色に対応する駆動信号を生成して前記液晶表示パネルの各信号電極に印加することによって、前記液晶表示パネルの前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に各々指定された色で表示することとを特徴としている。

【0009】請求項 2 記載の発明の液晶駆動方法は、対向する一对の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法であって、前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第 1 の表示領域と、少なくとも 1 画素からなる画像を表示する第 2 の表示領域とを有し、前記入力データは、前記第 1 の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第 2 の

表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、前記液晶表示装置は、前記入力データに基づき、前記第1の表示領域に対して、指定された位置に前記キャラクタデータと前記表示色データを合成したデータと、前記第2の表示領域に指定された前記画像データと、によってそれぞれ指定された色に対応する駆動信号を生成して前記液晶表示パネルの各信号電極に印加することによって、前記キャラクタと前記画像を各々指定された色で表示することを特徴としている。

【0010】この場合、請求項3記載の発明の液晶駆動方法のように、前記液晶表示装置はメモリを有し、前記キャラクタデータに基づいて前記メモリに記憶された所定のキャラクタデータを読み出し、前記液晶表示パネルの信号電極に駆動信号を印加することが有効である。

【0011】また、請求項4記載の発明の液晶駆動方法のように、前記液晶表示装置は前記表示色データに基づいて、所定の階調データに変換して前記メモリに記憶し、該メモリから前記階調データを読み出し所定のパルス幅の駆動信号に変換して前記液晶表示パネルの信号電極に印加して前記キャラクタあるいは前記画像を各々指定した色で表示することが有効である。

【0012】さらに、請求項5記載の発明の液晶駆動方法のように、前記階調データは $n$ ビットから成り、前記キャラクタと前記画像のそれぞれに対して、2の $n$ 乗数の表示色に対応する。

【0013】請求項6記載の発明の液晶表示装置は、対向する一対の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づきカラー表示するための液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第1の表示領域と、少なくとも1画素からなる画像を表示する第2の表示領域とを有し、前記入力データは、前記第1の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第2の表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、外部装置から供給される前記入力データと同期信号に基づき各種制御信号を生成する制御手段と、前記入力データに基づいて、前記キャラクタデータと前記画像データと前記表示色データを記憶する記憶手段と、前記入力データに基づいて前記記憶手段から読み出される前記キャラクタデータ及び前記画像データと前記表示色デー

タを合成して前記液晶表示パネルをカラー表示駆動する液晶駆動手段と、を備えたことを特徴としている。

【0014】この場合、請求項7記載の液晶表示装置のように、前記記憶手段は、前記入力データに基づき所定のコードによって前記キャラクタデータを記憶する第1の記憶部と、前記液晶表示パネルが複数の前記キャラクタを表示する位置に対応してそれぞれの前記キャラクタのコードを記憶する第2の記憶部と、前記第1の表示領域に表示される前記キャラクタのそれぞれに対応する前記表示色データを記憶する第3の記憶部と、前記第2の表示領域に表示される複数の前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する第4の記憶部と、を備えたことを特徴としている。

【0015】また、請求項8記載の液晶表示装置のように、前記画像は複数設けられ、該画像は少なくとも1本の走査ラインによって各々接続され、それぞれの画像は少なくとも各々1本の信号ラインに接続され、前記液晶駆動手段によってカラー表示駆動される。

【0016】また、請求項9記載の液晶表示装置のように、前記液晶駆動手段は、前記第1の表示領域と前記第2の表示領域の各走査ラインに対して、線順次走査することによってカラー表示駆動する。

【0017】さらに、請求項10記載の液晶表示装置のように、前記第3の記憶部は、1つの前記キャラクタにつき $n$ ビットで2の $n$ 乗の表示色数を記憶する。

【0018】さらに、請求項11記載の液晶表示装置のように、前記第4の記憶部は、1つの前記画像につき $n$ ビットで2の $n$ 乗の表示色数を記憶する。

【0019】さらに、請求項12記載の液晶表示装置のように、前記第4の記憶部は、前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を隣り合う番地のメモリエリアに設定するようにしてもよい。

【0020】さらに、請求項13記載の液晶表示装置のように、前記第4の記憶部は、前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を、任意番地のメモリエリア内の隣り合うビットのメモリエリアに設定するようにしてもよい。

【0021】さらに、請求項14記載の液晶表示装置のように、前記第4の記憶部は、前記第1の記憶部に外字として記憶されるキャラクタを構成する画素に対応して前記表示色データを記憶する記憶領域を隣り合う番地のメモリエリアに設定するようにしてもよい。

【0022】請求項1記載の発明の液晶駆動方法によれば、少なくとも複数の表示体から成る液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法において、前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に応じて前記入力データに表示色が設定され、この入力データに基づいて、それぞれ指定された色に対応する駆動信号が生成されて前記液晶表示パネルの各信号電極に印加されることによ



て、前記液晶表示パネルの前記各表示体の一部分毎あるいは各表示体の全体部分毎に各々指定された色で表示される。

【0023】請求項2記載の発明の液晶駆動方法によれば、対向する一対の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づき液晶表示装置によってカラー表示するための液晶駆動方法であって、前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第1の表示領域と、少なくとも1画素からなる画像を表示する第2の表示領域とを有し、前記入力データは、前記第1の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第2の表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、前記液晶表示装置では、前記入力データに基づき、前記第1の表示領域に対して、指定された位置に前記キャラクタデータと前記表示色データを合成したデータと、前記第2の表示領域に指定された前記画像データと、によってそれぞれ指定された色に対応する駆動信号が生成されて前記液晶表示パネルの各信号電極に印加されることによって、前記キャラクタと前記画像を各々指定された色で表示される。

【0024】したがって、液晶表示パネルの点灯色を変化させ、キャラクタ表示領域は文字単位で、また、画像表示領域は画素単位で色を付けて表示させることができ、多様な文字及び画像表示を実現することができる。

【0025】請求項3記載の発明の液晶駆動方法によれば、前記液晶表示装置はメモリを有し、前記キャラクタデータに基づいて前記メモリに記憶された所定のキャラクタデータが読み出され、前記液晶表示パネルの信号電極に駆動信号が印加される。

【0026】請求項4記載の発明の液晶駆動方法によれば、前記液晶表示装置は前記表示色データに基づいて、所定の階調データに変換されて前記メモリに記憶され、該メモリから前記階調データが読み出され所定のパルス幅の駆動信号に変換されて前記液晶表示パネルの信号電極に印加されて前記キャラクタあるいは前記画像が各々指定した色で表示される。

【0027】さらに、請求項5記載の発明の液晶駆動方法によれば、前記階調データは $n$ ビットから成り、前記キャラクタと前記画像のそれぞれに対して、2の $n$ 乗数の表示色に対応する。

【0028】したがって、文字及び画像に対応する階調

データを容易に設定するでき、文字単位及び画素単位に表示色の設定を容易に変更することができる。

【0029】請求項6記載の発明の液晶表示装置によれば、対向する一対の電極間に液晶層が介装されてなる液晶セルの、少なくとも光が入射する側の面に、直接又は位相差板を介して偏光板が配置されて構成される液晶表示パネルを備え、前記液晶層を透過する光を液晶の複屈折作用により楕円偏光させ、前記液晶層に印加する液晶駆動電圧を変えて液晶層のリタレーションを変化させることにより、楕円偏光の偏光状態を変化させ透過光の色を変化させる液晶表示パネルを入力データに基づきカラー表示するための液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルは、複数画素からなるキャラクタを表示する第1の表示領域と、少なくとも1画素からなる画像を表示する第2の表示領域とを有し、前記入力データは、前記第1の表示領域に対し、キャラクタを表示するキャラクタデータと該キャラクタを着色表示する表示色データと該キャラクタを前記液晶表示パネルの所定の表示位置に指定する表示位置データと、前記第2の表示領域に対し前記画像に着色表示する表示色データを含む画像データとから成り、制御手段により、外部装置から供給される前記入力データと同期信号に基づき各種制御信号が生成され、記憶手段により、前記入力データに基づいて、前記キャラクタデータと前記画像データと前記表示色データが記憶され、液晶駆動手段により、前記入力データに基づいて前記記憶手段から読み出される前記キャラクタデータ及び前記画像データと前記表示色データが合成されて前記液晶表示パネルがカラー表示駆動される。

【0030】したがって、反射型液晶表示パネルの点灯色を変化させ、キャラクタ表示領域は文字単位で、また、画像表示領域は画素単位で色を付けて表示させることができ、多様な文字及び画像表示を実現することができる。

【0031】請求項7記載の発明の液晶表示装置によれば、前記記憶手段は、前記入力データに基づき所定のコードによって前記キャラクタデータを記憶する第1の記憶部と、前記液晶表示パネルが複数の前記キャラクタを表示する位置に対応してそれぞれの前記キャラクタのコードを記憶する第2の記憶部と、前記第1の表示領域に表示される前記キャラクタのそれぞれに対応する前記表示色データを記憶する第3の記憶部と、前記第2の表示領域に表示される複数の前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する第4の記憶部と、から構成される。

【0032】請求項12記載の発明の液晶表示装置によれば、前記第4の記憶部では、前記画像のそれぞれに対応して前記表示色データを記憶する記憶領域が隣り合う番地のメモリアreaに設定される。

【0033】請求項13記載の発明の液晶表示装置によれば、前記第4の記憶部は、前記画像のそれぞれに対応

して前記表示色データを記憶する記憶領域が、任意番地のメモリエリア内の隣り合うビットのメモリエリアに設定される。したがって、表示色データを設定するメモリの利用の効率化を図ることができる。

【0034】請求項14記載の発明の液晶表示装置によれば、前記第4の記憶部では、前記第1の記憶部に外字として記憶されるキャラクタを構成する画素に対応して前記表示色データを記憶する記憶領域が隣り合う番地のメモリエリアに設定される。したがって、外字として登録するキャラクタの多様な表示を実現することができる。

【0035】以上の結果、バックライトを用いない反射型の表示体であっても表示の明るさは充分であり、実用上何等不都合を生じない。従って、カラー液晶表示装置の低炭化、薄型化及び低消費電力化を達成することができる。表示文字及びピクト表示の多様化を図ることができる。

【0036】

【実施の形態】以下、図1～図16を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1～図16は、本発明を適用したカラー液晶表示装置の実施の形態を示す図である。まず、構成を説明する。図1は、本実施の形態のカラー液晶表示装置1の断面を示す図である。この図において、カラー液晶表示装置1は、液晶表示パネル3及びその駆動を行う駆動制御回路5を備えており、液晶表示パネル3に印加する駆動電圧値に応じて入力画像を異なる色で表示するものである。

【0037】液晶表示パネル3は、液晶セル30を一对の上偏光板40及び下偏光板41で挟み、さらに液晶セル30と上偏光板40との間に位相差板42を介装するとともに、下偏光板41の下面（液晶表示パネル3の裏面）に反射板43を設けた反射型のものである。

【0038】液晶セル30は、一对の透明基板31、32をシール材33を介して接合し、その内部に液晶層34を封入したものである。透明基板31、32の相對峙する面には、夫々予め透明電極36、38が形成されており、さらに各透明電極36、38を被うように夫々配向膜37、39が形成されている。

【0039】配向膜37、39は、液晶分子の配向方向を規制する為に設けてあり、例えば配向膜37、39表面を布で擦るラビング等の配向処理を施すことにより、その配向処理方向に液晶分子の長軸方向が沿うように近接する液晶分子の配向方向を規制する。これにより、液晶層34の液晶分子34aの配列状態が、一方の透明基板31から他方の透明基板32に向けて180°～270°の角度で振れる様に並んだ状態となる。即ち、液晶セル30は、超振れネマティック（STN）型液晶セルである。

【0040】上記位相差板42は、上偏光板40を透過した直線偏光を楕円偏光させるもので、その光学軸（進

相軸又は遅相軸）を、位相差板42に隣接する上偏光板40の透過軸40aに対して所定角度斜めにずらした状態で配置されている。

【0041】図2には、上記液晶セル30における配向処理方向と上記位相差板42の光学軸と上記偏光板40、41の透過軸の組合せの一例が、各構成要素毎に模式的平面図で示されている。同図において、片矢印付直線31a、32aは夫々液晶セル30における下側配向膜37及び上側配向膜39に施された配向処理方向であり、両矢印付直線40a、41aは夫々上偏光板40及び下偏光板41の透過軸であり、直線42aは位相差板42の光学軸である。なお、直線Sは表示面の左右方向に沿う基準線であり、説明の便宜上設けた。

【0042】図2に示すように、液晶セル30の配向処理方向31a、32aは、基準線Sに対して互いに逆方向に所定角度 $\theta$ ずつ傾いた方向に設定されており、これにより液晶分子34aの配向状態は、下側の透明基板31側から上側の透明基板32側に向かって矢印Tで示す角度と方向にツイストした配向状態となる。また、位相差板42の光学軸42aは、ここでは遅相軸であり、基準線Sに対して所定の傾き角 $\psi$ で斜めに交差している。さらに、この実施例においては、上下一対の偏光板40、41の透過軸40a、41aは互いに略平行であり、位相差板42の光学軸42aに対して傾き角 $\phi$ だけ斜め方向にずれている。

【0043】以上の構成の液晶表示パネル3を有するカラー液晶表示装置1は、位相差板42の偏光作用と液晶セル30の偏光作用とにより、液晶表示パネル3に入射し、反射板43で反射されて液晶表示パネル3の外に出射する光が着色されるものであり、その際、液晶セル30に印加する電圧の大きさを駆動制御回路5において変えることにより、表示色を任意に変え得るようになっていく。

【0044】その着色機構について以下に説明する。外部からの光は、上偏光板40の透過により直線偏光となり、さらに位相差板42を透過する過程で、位相差板42の光学軸42aの位置等の光学的配置条件とリタレーションの値に応じた偏光作用を受けて楕円偏光となる。その楕円偏光は、液晶セル30を通る過程で、さらに液晶セル30の光学的配置条件とリタレーションの値に応じた偏光作用を受けて、その偏光状態が変わる。

【0045】そして、位相差板42及び液晶セル30による偏光作用を受けた楕円偏光が下偏光板41に入射すると、その楕円偏光のうち、下偏光板41の透過軸41aに一致する偏光成分の波長光だけが下偏光板41を透過する。それ故、下偏光板41から出射する光（直線偏光）は、着色された状態となる。その色相は、主に位相差板42のリタレーションと液晶セル30のリタレーションとによって決まる。さらに、下偏光板41を通った光は、反射板43で反射されて、上述した光経路と逆の

経路で液晶表示パネル3の上面側に出射するため、この出射光の色による表示が得られる。

【0046】なお、位相差板42のリタデーションは、位相差板42の屈折率異方性 $\Delta n$ と板厚 $d$ との積 $\Delta n \cdot d$ によって決まり、また液晶セル30のリタデーションは、液晶層34の屈折率異方性 $\Delta n$ と液晶層厚 $d$ との積 $\Delta n \cdot d$ と液晶分子34aの配向状態とによって決まる。従って、液晶セル30に印加する電圧値を変えて液晶分子34aの配向状態を変化させることにより、液晶セル30のリタデーションが変わり、液晶セル30における偏光作用が変化する。

【0047】具体的には、液晶セル30に電圧を印加していない時には、液晶表示パネル3に入射した光は、位相差板42の偏光作用と、液晶分子34aの初期のツイスト角 $T$ に応じた偏光作用とを受け、それに応じた楕円偏光となる。そして、下偏光板41を透過し、反射板43で反射され、逆の経路を経て、液晶表示パネル3の上面側に出射する。その時の表示色は、上記位相差板42及び初期のツイスト角 $T$ で配向してなる液晶層34の両者のリタデーションに応じた色となる。

【0048】また、液晶セル30の透明電極36、38間に電圧を印加すると、その電圧値を大きくしていくのにもなつて液晶分子34aは初期のツイスト状態から徐々に立ち上っていく。その立ち上がった配向状態に応じて液晶セル30のリタデーションが変化し、液晶表示パネル3に入射した光は、位相差板42の偏光作用と、液晶セル30の変化したリタデーションに応じた偏光作用とを受け、それに応じた楕円偏光となる。そのため、その時の表示色は、上述した液晶セル30に電圧を印加していない時の色とは異なる。

【0049】さらに、液晶セル30に、液晶分子34aがほぼ垂直に立上り配向する大きさの電圧を印加した時には、液晶セル30のリタデーションもほぼ“0”となる。よって、液晶セル30による偏光作用がなくなり、液晶表示パネル3に入射した光は、位相差板42の偏光作用のみによる楕円偏光となる。そして、その楕円偏光は、下偏光板41、反射板43及びその逆の経路を経て、液晶表示パネル3から出射し、位相差板42のリタデーションに応じた色に着色される。

【0050】次に、上記液晶表示パネル3において、4色の表示を行なうように構成された駆動制御回路5の一例を説明する。図3は、その駆動制御回路5を含むカラー液晶表示装置1の全体構成を示すブロック図である。この図3において、駆動制御回路5は上記液晶表示パネル3とコントローラ10の間に接続されており、駆動制御回路5はコントローラ10から入力される図中のシリアル入力データDATA、シリアルI/Fシフトクロック信号SCK及びシリアルインターフェイス入力用イネーブル信号STBにより後述する表示色に応じた階調数を設定した液晶駆動電圧を生成するとともに、その液晶

駆動電圧を液晶表示パネル3に印加することにより、入力文字のマルチカラー表示を行わせる。

【0051】この入力文字のマルチカラー表示のため駆動制御回路5の概略構成は、図3に示すように、電源部51、インターフェイス100、制御部200、記憶部300及びLCD駆動部400により構成されている。

【0052】そして、駆動制御回路5内の詳細構成は、図4に示すように、電源部51は、電源電圧調整回路511、定電圧発生回路512、電源昇圧回路513、LCD用電源合成回路514及び電源投入検出／リセット回路515により構成され、制御部200は、発振回路201、分周回路202、タイミング合成回路203、アドレスカウンタ204、各種状態レジスタ205、命令デコーダ206及び電源投入検出／リセット回路207により構成され、記憶部300は、DDR301、ピクTRAM302、CGROM303及びCCRAM304により構成され、LCD駆動部400は、階調用PWM信号発生回路401、並列・直列変換回路402、シフトレジスタ403、コモン信号発生回路404、コモンドライバ回路405、ラッチ回路406及びドライバ回路+階調制御回路407により構成されている。

【0053】電源部51では、電源電圧調整回路511が定電圧発生回路512から発生する定電圧を調整し、その定電圧を電源昇圧回路513が昇圧すると、LCD用電源合成回路514でセグメント駆動用電源電圧を合成してドライバ回路+階調制御回路644に供給する。また、電源投入検出／リセット回路515では、カラー液晶表示装置1の電源投入を検出して駆動制御回路5内各部のリセット動作を制御する。

【0054】外部インターフェイス回路100は、コントローラ10から入力されるシリアル入力データDATA、シリアルI/Fシフトクロック信号SCK及びシリアルインターフェイス入力用イネーブル信号STBを駆動制御回路5内で処理可能なレベルあるいはデータ変換を行って駆動制御回路5内の各部に出力する。

【0055】制御部200内の発振回路201は、コントローラ10から入力されるシリアルI/Fシフトクロック信号SCKにより基準発振信号を発振し、その基準発振信号を分周回路202で所定の分周比で分周し、タイミング合成回路203でコモンタイミング信号を合成してコモン信号発生回路404に供給する。

【0056】制御部200内のアドレスカウンタ204は、外部インターフェイス回路100から入力されるシリアルI/Fシフトクロック信号SCKに基づいてDDR301、ピクTRAM302及びCGROM303内の各表示アドレスを順次カウントし、その表示アドレスをDDR301、ピクTRAM302及びCGROM303に出力する。

【0057】制御部200内の各種状態レジスタ205

は、外部インターフェイス回路100から入力される色パレット指定を一時的に格納する。制御部200内の命令デコーダ206は、外部インターフェイス回路100から入力されるシリアル入力データDATAをデコードして各種実行命令を駆動制御回路5内の各部に出力する。

【0058】記憶部300内のDDRAM（表示データRAM）301は、液晶表示パネル3の図5に示す表示領域3a内に設定される12桁4行の文字表示領域（文字表示12桁4行、ピクト表示1行）に対応して、図6に示すように $m \times n \times o$ ビットのメモリエリアで構成され、その各メモリアドレスは、6ビット（上位2ビット（DDH1, DDH2）、下位4ビット（DDL1~DDL4））で構成され、CGROM59内のメモリアドレスと一対一で対応している。そして、DDRAM302は、駆動制御回路5内部のインストラクション命令「DDRAMアドレスデータの読み込み」によりアドレスカウンタ204においてカウントされるアドレス値でメモリアドレスを指定し、入力された表示文字の文字コードを8ビット構成（上位4ビット、下位4ビット）で記憶し、インストラクション命令「DDRAMデータ読み込み」によって記憶した文字コードに対応するCGROM303の文字データを読み込み、所定タイミングで並列・直列変換回路402に出力する。

【0059】記憶部300内のピクトRAM302は、ユーザプログラムで自由にアイコンやマーク等の絵文字を設定して液晶表示パネル3のピクト表示領域に表示するために設けられたRAM（Random Access Memory）であり、図7に示すように $(8 \times 6) \times 8$ ビット（00番地~07番地の8文字分）でメモリエリアが構成され、ピクト表示領域のセグメントに対応するビットデータによって各メモリエリアにピクト表示データを格納する。そして、ピクトRAM302の各メモリアドレスは、図7に示すように6ビット（上位3ビット（C1~C3）、下位3ビット（L1~L3））で構成され、インストラクション命令「ピクトRAMアドレスデータ」によりアドレスカウンタ204においてカウントされるアドレス値でメモリアドレスを指定し、入力されたピクト表示データを格納し、その格納したピクト表示データを所定タイミングで並列・直列変換回路402に出力する。

【0060】記憶部300内のCGROM（キャラクタージェネレータROM）303は、図8に示すように、 $5 \times 8$ ビットで208個分と $6 \times 8$ ビットで32個分の文字フォントを格納するメモリエリアと、 $6 \times 8$ ビットで8個分のピクト表示データを格納するメモリエリアを有し、その各メモリアドレスは8ビット（上位4ビット、下位4ビット）で構成され、そのメモリアドレスはDDRAM301内のメモリアドレスと一対一で対応している。そして、CGROM303は、DDRAM301で

指定されたメモリアドレスに対応する文字フォントデータが読み出されて、DDRAM301に付込まれた後、所定タイミングでDDRAM301から並列・直列変換回路402に出力される。

【0061】記憶部300内のCCRAM（文字階調RAM）304は、液晶表示パネル3の図5に示す表示領域3a内に設定される12桁4行の文字表示領域（文字表示12桁4行、ピクト表示1行）に対応して、図9に示すように、 $m \times n \times o$ ビットのメモリエリアで構成され、その各メモリアドレスは、6ビット（上位2ビット（CCH1, CCH2）、下位4ビット（CCL1~CCL4））で構成されて、DDRAM301内のメモリアドレスと一対一で対応して、DDRAM301内の各メモリエリアに記憶される表示データに対応して色属性データを記憶するメモリである。CCRAM304は、2ビット構成のCCRAMデータにより4種類の階調（色）データをDDRAM301内の表示データに重ね合わせることで、表示される文字フォントとピクト文字を所定の階調（色）で表示することができる。

【0062】そして、CCRAM304は、駆動制御回路5内部のインストラクション命令「CCRAMアドレスデータの読み込み」によりアドレスカウンタ204においてカウントされるアドレス値でメモリアドレスを指定し、外部インターフェイス回路100から入力された4種類の階調データをインストラクション命令「CCRAMデータ読み込み」により指定アドレスに記憶し、その記憶した階調データを所定タイミングで並列・直列変換回路402に出力する。

【0063】LCD駆動部400内の階調用PWM信号発生回路401は、上記CCRAM304に記憶される2ビット構成の4種類の階調データに対応してセグメント電極をPWM（パルス幅変調）駆動するための階調設定用PWM信号を、外部インターフェイス回路100から入力されるシリアルI/Fシフトクロック信号SCKに基づいて発生してドライバ回路+階調制御回路407に供給する回路である。例えば、階調データが4ビット構成であるため、液晶表示パネル3の1セグメントに対応する1H（水平走査期間）を15等分して16階調のパルス幅を設定する場合は、CCRAM304から出力される4ビット構成の各階調データ（0000~1111）に対応して階調用PWM信号発生回路401において階調設定用PWM信号に各階調（0~15階調）のパルス幅を設定する。

【0064】LCD駆動部400内の並列・直列変換回路402は、ピクトRAM302、CGROM303及びCCRAM304からそれぞれパラレルで入力されるピクト表示データ、文字フォントデータ及び階調データをシリアルデータに変換してシフトレジスタ403に出力する回路である。LCD駆動部400内のシフトレジスタ403は、並列・直列変換回路402から入力され

るピクト表示データ、文字フォントデータあるいは階調データのシリアルデータを順次記憶してラッチ回路406に転送する。

【0065】LCD駆動部400内のコモン信号発生回路404は、タイミング合成回路203から入力されるコモンタイミング信号に基づいて液晶表示パネル3のコモン電極を駆動するコモン駆動信号を順次発生し、発生したコモン駆動信号をコモンドライバ回路405に順次転送することにより、その発生されたコモン駆動信号に基づいてコモンドライバ回路405により液晶表示パネル3のコモン電極が順次駆動される。

【0066】LCD駆動部400内のラッチ回路405は、シフトレジスタ403から入力されるピクト表示データ、文字フォントデータあるいは階調データのシリアルデータを1H分ずつラッチしてドライバ回路+階調制御回路407に出力する。LCD駆動部400内のドライバ回路+階調制御回路407は、ラッチ回路406から入力される1H分のシリアルデータ、階调用PWM信号発生回路401から入力される階調設定用PWM信号及びLCD用電源合成回路514から入力されるセグメント駆動用電源電圧を合成してセグメント駆動信号を生成して液晶表示パネル3のセグメント電極を順次駆動する。

【0067】次に、本実施の形態の動作を説明する。本実施の形態のカラー液晶表示装置1において文字階調表示（色表示）を行う場合の動作について説明する。本第1の実施の形態のカラー液晶表示装置1において文字階調表示（色表示）を行う際には、本来の文字データ（DDRAMデータ）の他に階調（色）データ（CCRAMデータ）として2ビット/文字のデータを設定しており、その階調データはパレットA、B、C、Dの内容を伴って表示される。この階調（色）データ（CCRAMデータ）とパレットA、B、C、Dの内容の対応例を図10に示す。

【0068】この図10の対応関係に基づいて16階調（4ビット）の任意の値（背景色：0000、赤：0110、青：1011、緑：1111）を、パレットA、B、C、Dに割り込ませて設定する。パレットデータの書込みは、駆動制御回路5内のインストラクション命令「パレットデータ書込み」によって行われる。その時、パレットAのデータにおいては、背景色信号（0000）が入力され、他のB、C、Dのパレットにおいては、任意の4ビットデータを入力させる。そにより、パレットA、B、C、Dの各データは、CCRAMデータ（00）、（01）、（10）、（11）に一对一に対応し、それぞれのパレットの重みに従ったパルス幅で文字が階調（色）表示されるようになる。

【0069】例えば、本実施の形態の液晶表示パネル3のように複屈折性を利用し、電圧によって点灯色が制御できるようなカラー液晶表示素子を駆動する場合、上記

パルス幅変調による階調制御で点灯色が選択できるように、パレットAに「0000（背景色）」、パレットBに「0110（赤）」、パレットCに「1011

（青）」、パレットDに「1111（緑）」のデータを書込んでおき、CCRAMデータ（2ビット）によって任意にパレットデータを選択して文字に色を付けることができる。

【0070】なお、本実施の形態の上記各色を設定するためにセグメント電極に印加される実行電圧値は、1/33デューティ、1/5バイアスで赤：6.73～6.82V、青：6.86～6.94V、緑：7.00～7.55V、背景色6.55Vとして設定される。

【0071】これらの設定条件に従ってコントローラ10により6ビット構成のDDRAMデータ（文字データ）と6ビット構成のCCRAMデータ（階調データ）が外部インターフェイス回路100に入力されると、アドレスカウンタ204によりDDRAM301内の6ビット構成のメモリアドレス（上位2ビット（DDH1、DDH2）、下位4ビット（DDL1～DDL4））が指定され、駆動制御回路5内部のインストラクション命令「DDRAMアドレスデータの書込み」により入力された表示文字の文字コードを8ビット構成（上位4ビット、下位4ビット）で記憶され、インストラクション命令「DDRAMデータ書込み」によって記憶した文字コードに対応するCGROM303の文字データが書込まれる。

【0072】そして、CCRAM304では、アドレスカウンタ204によりCCRAM304内の6ビット構成のDDRAM301のメモリアドレスと一対一で対応するメモリアドレス（上位2ビット（CCH1、CCH2）、下位4ビット（CCL1～CCL4））が指定され、駆動制御回路5内部のインストラクション命令「CCRAMアドレスデータの書込み」により、入力されて各種状態レジスタ205に記憶されたパレット指定内容により指定された4種類の階調データがインストラクション命令「CCRAMデータ書込み」により指定アドレスに書込まれる。

【0073】そして、DDRAM301に書込まれた文字データとCCRAM304に書込まれた階調データが所定タイミングでパラレルデータとして並列・直列変換回路402に出力される。並列・直列変換回路402では、DDRAM301及びCCRAM304からパラレルデータで入力される文字データと階調データがシリアルデータに変換されてシフトレジスタ403に出力される。

【0074】シフトレジスタ403では、並列・直列変換回路402から入力される文字データ及び階調データのシリアルデータが順次記憶されてラッチ回路406に転送されると、ラッチ回路406では、シフトレジスタ403から入力される文字データ及び階調データのシリ

アルデータが1H分ずつラッチされてドライバ回路+階調制御回路407に出力される。ドライバ回路+階調制御回路407では、ラッチ回路406から入力される1H分のシリアルデータ、階調用PWM信号発生回路401から入力される階調設定用PWM信号及びLCD用電源合成回路514から入力されるセグメント駆動用電源電圧が合成されてセグメント駆動信号が生成されて液晶表示パネル3のセグメント電極が順次駆動される。

【0075】また、共通信号発生回路404では、タイミング合成回路203から入力される共通タイミング信号に基づいて液晶表示パネル3の共通電極を駆動する共通駆動信号が順次発生され、発生した共通駆動信号が共通ドライバ回路405に順次転送されることにより、その発生された共通駆動信号に基づいて共通ドライバ回路405により液晶表示パネル3の共通電極が順次駆動される。

【0076】以上の液晶駆動制御により液晶表示パネル3では、文字データ毎に階調データが付加されて駆動されることになり、すなわち、DDRAM301内の文字データ毎に、CCRAM304内の階調データが付加されて駆動されることにより、例えば、階調データ“01”がセットされた部分は赤い文字で表示され、階調データが“10”がセットされた部分は青い文字で表示され、階調データが“11”がセットされた部分は緑の文字で表示される。

【0077】また、液晶表示パネル3のピクト表示に色を付ける場合も同様に、上記文字表示に使われた2ビット構成の階調データと同じ原理をピクトRAM302に格納されるピクト表示データに重み付けすることにより可能となる。すなわち、ピクトRAM302内の番地に色の重み付けを割り振るが、ピクトRAM302内の各ビットが各ピクトとして対応し、偶数番地はピクト属性の色の重み“1”に、奇数番地はピクト属性の色の重み“2”に設定し、ピクトRAM302の重なり合う奇数番地と偶数番地のメモリをペアで使うことにより、上記の文字階調表示における説明と同じように、上記ピクトRAM302の重み付けにパレットA、B、C、Dの内容を伴って階調（色）表示をすることができる。

【0078】以上により、階調制御用パルス幅変調方法（PWM方法）によって液晶表示パネル3の点灯色を変化させ、表示文字部分は、文字単位（5×8ドット又は6×8ドット）で、ピクト表示部分は、ドット単位で色を付けて表示させることができ、多様な文字表示を実現することができる。

【0079】以上のように、本実施の形態のカラー液晶表示装置によれば、従来のカラー液晶表示装置と異なり、カラーフィルタを用いなくても液晶セルに印加する駆動電圧のパルス幅を変えるだけで、入力文字毎あるいはピクト表示文字毎に異なる色で表示することができる。この場合、カラーフィルタを使用しない為に透過光

量の損失が格段に少なくなり、表示の明るさを充分高くすることができる。

【0080】その結果、上記実施例における液晶表示パネル3のように、バックライトを用いない反射型の表示体であっても表示の明るさは充分であり、実用上何等不都合を生じない。従って、カラー液晶表示装置の低コスト化、薄型化及び低消費電力化を達成することができるとともに、表示文字及びピクト表示の多様化を図ることができる。

【0081】なお、上記実施の形態では、複屈折制御型カラー液晶表示素子に文字及びピクトに色を付けて表示する方法として、階調制御用パルス幅変調方式（PWM方式）を使用した場合を説明したが、階調フレーム間引き方法によっても上記のような文字及びピクトの階調（色）表示を実現することができる。

【0082】また、上記実施の形態では、ピクトRAM302内の重なり合う奇数番地と偶数番地メモリエリアをペアで使って、ピクト属性の色の重み付けを2ビット構成で設定してピクト表示部分を、ドット単位で色を付けて表示させる場合を説明したが、そのピクト属性の色の重み付けの設定方法は、他にも考えられる。

【0083】例えば、図11にCGRAM304内の一部をCGRAM/ピクトRAMとして共用する場合の構成を示すように、このピクトRAM用のメモリエリアは、ユーザープログラムにより自由にアイコンやマーク等の絵文字を表示制御するためのRAMとする。

【0084】そして、上記図10に示した階調（色）データ（CCRAMデータ）とパレットA、B、C、Dの内容の対応に基づいて、上記図11に示したピクトRAMの8×6ビット単位に番地が設定されたメモリエリア構成において、例えば、図12に示すように、02、04、06番地の色の重み“1”とし、03、05、07番地の色の重み“2”とし、02番地のデータとして「0001111」、03番地のデータとして「1101100」、04番地のデータとして「10」、05番地のデータとして「10」、06番地のデータとして「1100」、07番地のデータとして「1111」を入力した場合、図中の02番地と03番地のメモリエリア間を矢印で示すように隣り合う番地の対応するピクトNo.のペアを使って、「00（背景色）」といった図10に示したパレットデータに対応した階調設定をドット単位で行うことができる。

【0085】したがって、CGRAM304の一部をピクトRAMとして共用し、そのピクトRAMの隣り合う番地をペアに違って、それぞれの番地内のドットに重み付けを設定して階調制御を行うことにより、ピクトに色を付けて表示することができ、多様な表示を表現することができる。

【0086】また、上記図11に示したピクトRAMの8×6ビット単位に番地が設定されたメモリエリア構成

において、その各メモリエリア内の隣り合うビット（2ビット）に対してピクト属性の色の重み付けを行い、その2ビットをペアとして使用し、図10のパレットデータと対応した階調設定をドット単位で行うことも可能である。

【0087】この場合、例えば、図13に示すピクトRAM内の02～07番地のメモリエリアにおいて、04番地のメモリエリアに示すように列方向に交互に色の重み“1”と“2”を設定するようにし、02番地のメモリエリアに示すように隣り合うビットのペアで、右側の入力データ“1”に対して色の重み“1”を設定し、左側の入力データ“1（アンダーバー付き）”に対して色の重み“2”と設定することにより、「11（緑）」といった図10に示したパレットデータに対応した階調設定をドット単位で行うことができる。

【0088】したがって、ピクトRAMの任意の番地内の隣り合うビット（2ビット）に対して階調（色）の重み付けを行いペアで使用することにより、ピクトに色を付けて表示することができ、カラー液晶表示装置において多様な表示を表現することができるとともに、CGRAMとピクトRAMを同一メモリ内で共用することができ、メモリの効率的な利用を図ることができる。なお、ピクトRAMの任意の番地内の隣り合うビット（2ビット）によって4階調（4色）を制御するようにしたが、この隣り合うビットに限らず、例えば、任意番地内の3ビットを使って階調（色）の重み付けを設定することにより8階調（8色）のピクト表示を表現することができる。

【0089】さらに、任意番地内の4ビットに重み付けを設定して使うことにより16階調（16色）のピクト表示を表現することも可能である。但し、上記2ビットの場合と同様に3ビット及び4ビットの場合もパレットデータの設定を増やす必要がある。

【0090】また、上記図11に示したCGRAM304の8×6ビット単位に番地が設定されたメモリエリア構成において、その各メモリエリア内の隣り合うビット（2ビット）に対してピクト属性の色の重み付けを行い、その2ビットをペアとして使用し、図10のパレットデータと対応した階調設定をドット単位で行うことも可能であるが、この階調設定方法を利用して、任意のキャラクタを外字として登録する際にも、そのキャラクタをドット単位で階調設定することができる。

【0091】例えば、図14に示す「1／4」というキャラクタを外字登録する際に、「1」、「／」、「4」の各数字に対して色を付けて表示したい場合、CGRAM304内の00番地に色の重み“1”、01番地に色の重み“2”を設定する場合は、図15に示すように、00番地に“1”、01番地に“0”を設定して、各ドットをペアとして使うことにより、外字登録するキャラクタをドット単位で色付けする。

【0092】そして、図15に示すCGRAM304の各ドットをペアで使ったドット単位の色指定により、図16に示すように、「1／4」のキャラクタの「1」の部分は赤色、「／」の部分は緑色、「4」の部分は青色として、図10のパレットデータに対応した階調（色）として表示させることができる。

【0093】以上のように、CGRAM304内において少なくとも隣り合う各ビットをペアで使って階調（色）の重み付けをすることにより、外字登録するキャラクタをドット単位で階調（色）を付けて登録して、表示させることができ、登録する外字の多様な表示を実現することができる。

【0094】

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明の液晶駆動方法によれば、液晶表示パネルの点灯色を変化させ、キャラクタ表示領域は文字単位で、また、画像表示領域は画素単位で色を付けて表示させることができ、多様な文字及び画像表示を実現することができる。

【0095】請求項3、4及び5記載の発明の液晶駆動方法によれば、文字及び画像に対応する階調データを容易に設定するでき、文字単位及び画素単位に表示色の設定を容易に変更することができる。

【0096】請求項6記載の発明の液晶表示装置によれば、反射型液晶表示パネルの点灯色を変化させ、キャラクタ表示領域は文字単位で、また、画像表示領域は画素単位で色を付けて表示させることができ、多様な文字及び画像表示を実現することができる。

【0097】請求項7、12及び13記載の発明の液晶表示装置によれば、表示色データを設定するメモリの利用の効率化を図ることができる。

【0098】以上の結果、バックライトを用いない反射型の表示体であっても表示の明るさは充分であり、実用上何等不都合を生じない。従って、カラー液晶表示装置の低廉化、薄型化及び低消費電力化を達成することができるとともに、表示文字及びピクト表示の多様化を図ることができる。

【0099】請求項14記載の発明の液晶表示装置によれば、外字として登録するキャラクタの多様な表示を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したカラー液晶表示装置の実施の形態の模式断面図。

【図2】本実施の形態の液晶セルにおける液晶分子の配向方向と位相差板の光学軸と偏光板の透過軸の組合せの一例を、各構成要素毎に示す模式図。

【図3】本実施の形態のカラー液晶表示装置の全体構成を示すブロック図。

【図4】図3の駆動制御回路の内部構成を示すブロック図。

【図5】図3の液晶表示パネルの表示領域の構成を示す



図。

【図6】図4のDDRAMのメモリ構成を示す図。

【図7】図4のピクトラムのメモリ構成を示す図。

【図8】図4のCGROMのメモリ構成を示す図。

【図9】図4のCCRAMのメモリ構成を示す図。

【図10】階調データ（CCRAM）とパレットの設定内容の対応例を示す図。

【図11】図4のCGRAMのメモリ構成を示す図。

【図12】図11のピクトラムにおいて階調データが隣り合う番地のペアで設定される例を示す図。

【図13】図11のピクトラムにおいて階調データがメモリエリア内の隣り合うビットのペアで設定される例を示す図。

【図14】図4のCGRAMに開示登録される数字データの一例を示す図。

【図15】図14の数字データに対して図4のCGRAMにおいて階調データが隣り合う番地のペアで設定される例を示す図。

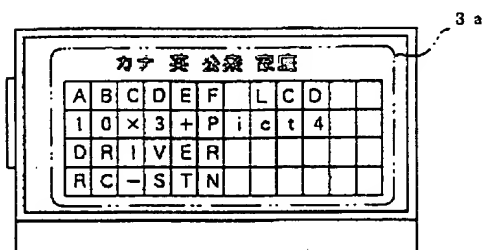
【図16】図15のCGRAMにおける階調設定により色分け表示される数字データを示す図。

【符号の説明】

- 1 カラー液晶表示装置
- 3 液晶表示パネル
- 5 駆動制御回路
- 10 コントローラ
- 30 液晶セル
- 31, 32 透明基板
- 33 シール材
- 34 液晶層
- 36, 38 透明電極
- 37, 39 配向膜

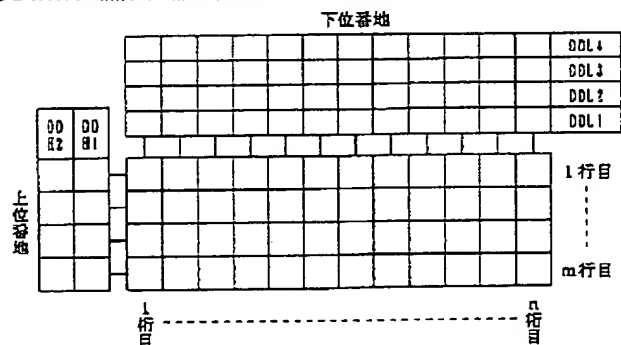
- 40 上偏光板
- 41 下偏光板
- 42 位相差板
- 43 反射板
- 51 電源部
- 100 外部インターフェイス回路
- 200 制御部
- 201 発振回路
- 202 分周回路
- 203 タイミング合成回路
- 204 アドレスカウンタ
- 205 各種状態レジスタ
- 206 命令デコーダ
- 207 電源投入検出／リセット回路
- 300 記憶部
- 301 DDRAM
- 302 ピクトラム
- 303 CGROM
- 304 CCRAM
- 400 LCD駆動部
- 401 階調用PWM信号発生回路
- 402 並列・直列変換回路
- 403 シフトレジスタ
- 404 コモン信号発生回路
- 405 コモンドライバ回路
- 406 ラッチ回路
- 407 ドライバ回路＋階調制御回路
- 511 電源電圧調整回路
- 512 定電圧発生回路
- 513 電源昇圧回路
- 514 LCD用電源合成回路

【図5】



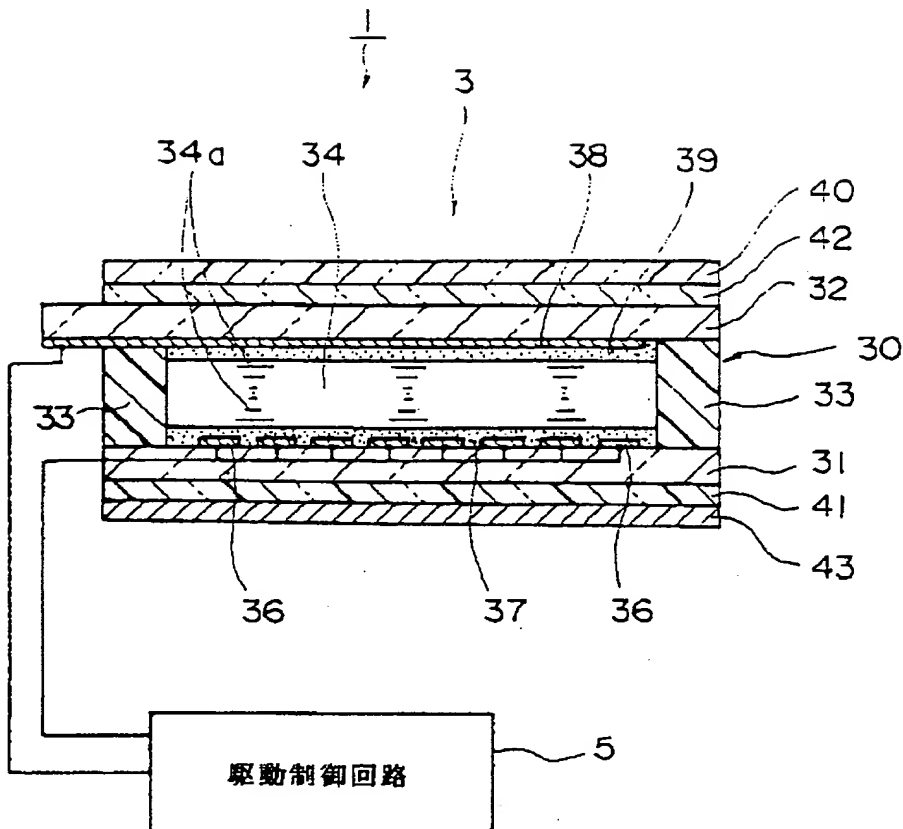
【図6】

DDRAMの構成（m桁n行表示モード、 $n \times n \times o$ ビット）

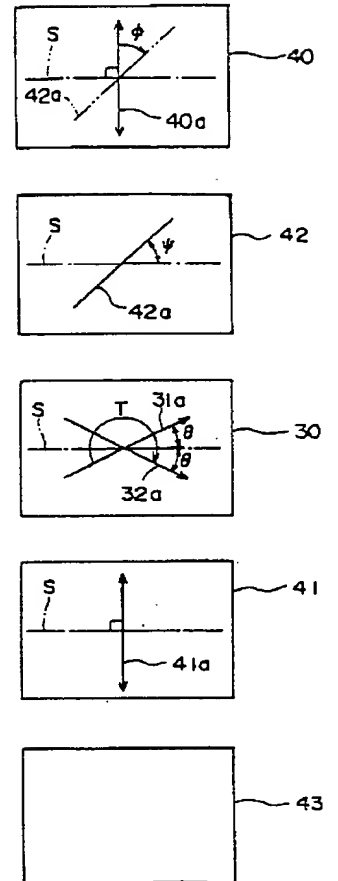




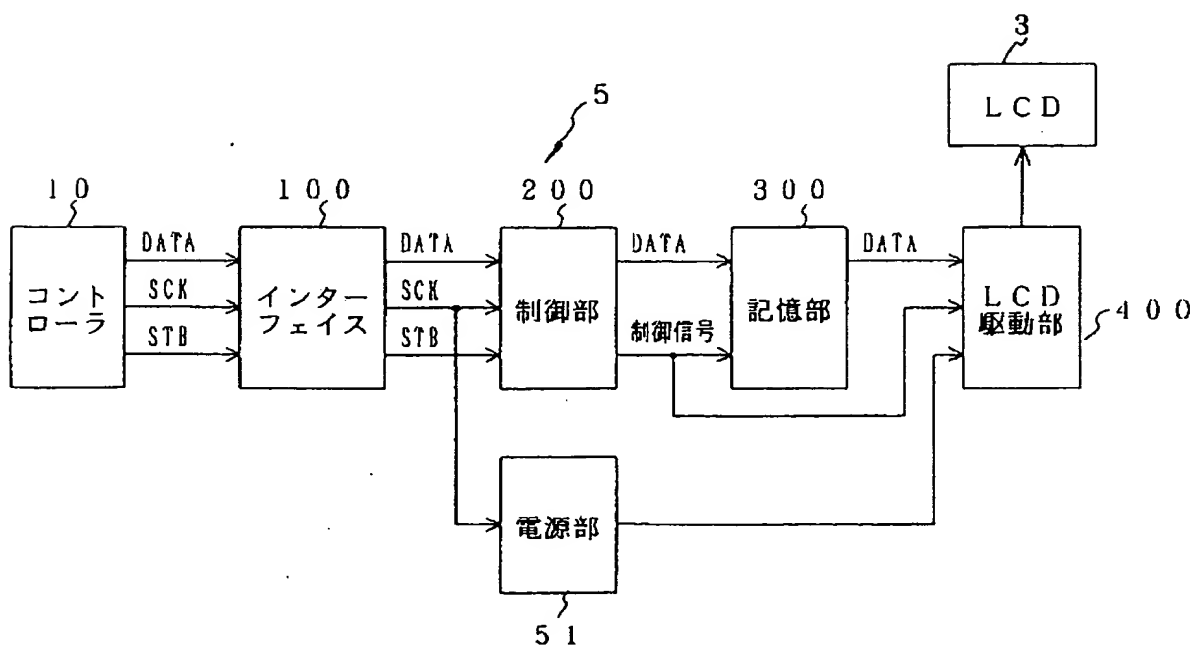
【図1】



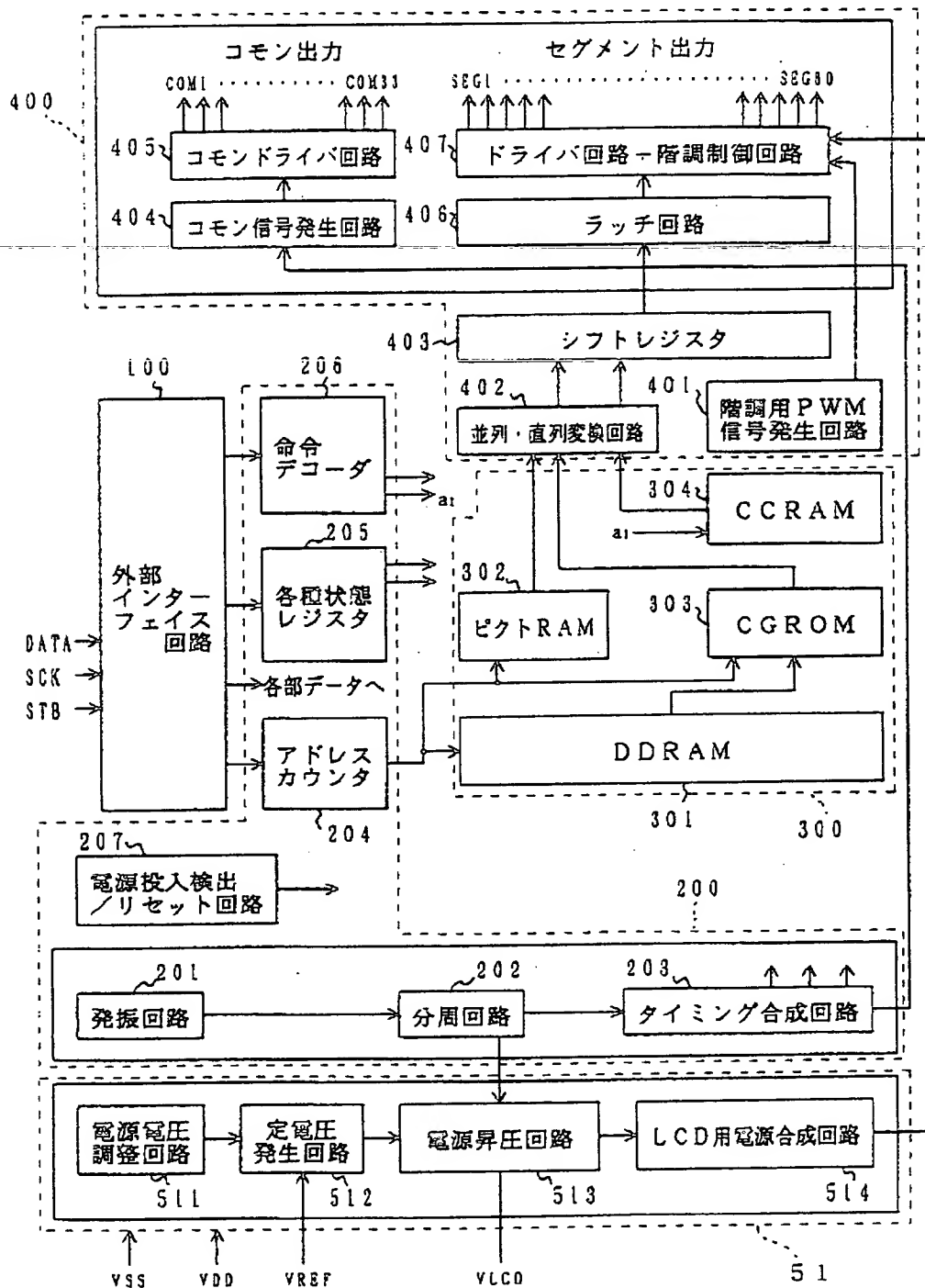
【図2】



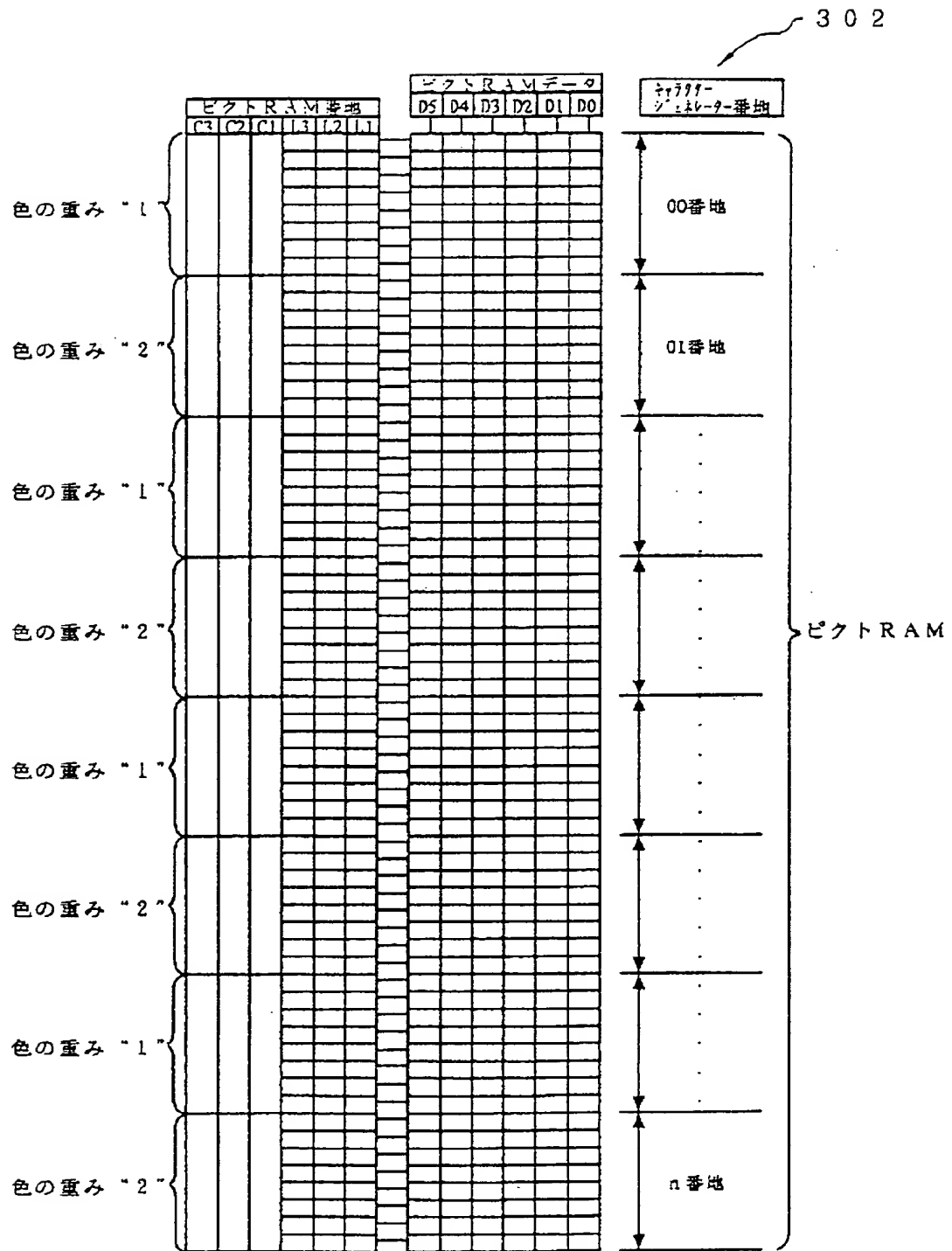
【図3】



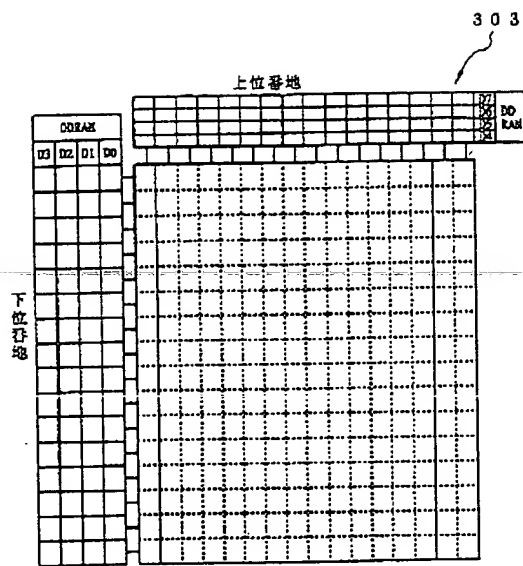
【図4】



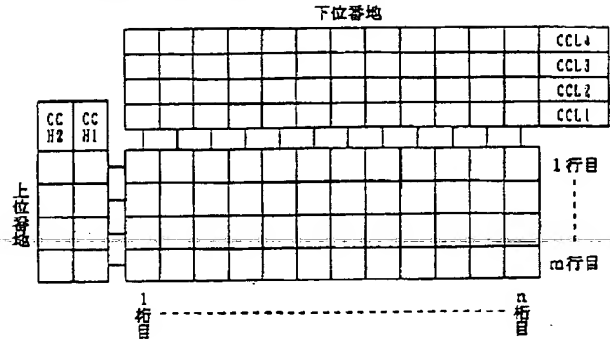
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

色	階調データ (CCRAM)	パレット	パレットデータ				階調
	D3	D2	D1	D0			
青緑色	0	0	A	0	0	0	0
赤	0	1	B	0	1	1	6
青	1	0	C	1	0	1	11
緑	1	1	D	1	1	1	15

【図14】

&lt;02番地: 色の重み"1"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;04番地: 色の重み"1"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;06番地: 色の重み"1"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;00番地: 色の重み"1"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;03番地: 色の重み"2"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;05番地: 色の重み"2"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

&lt;07番地: 色の重み"2"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

【図16】

&lt;01番地: 色の重み"2"&gt;

	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

「1」(赤)

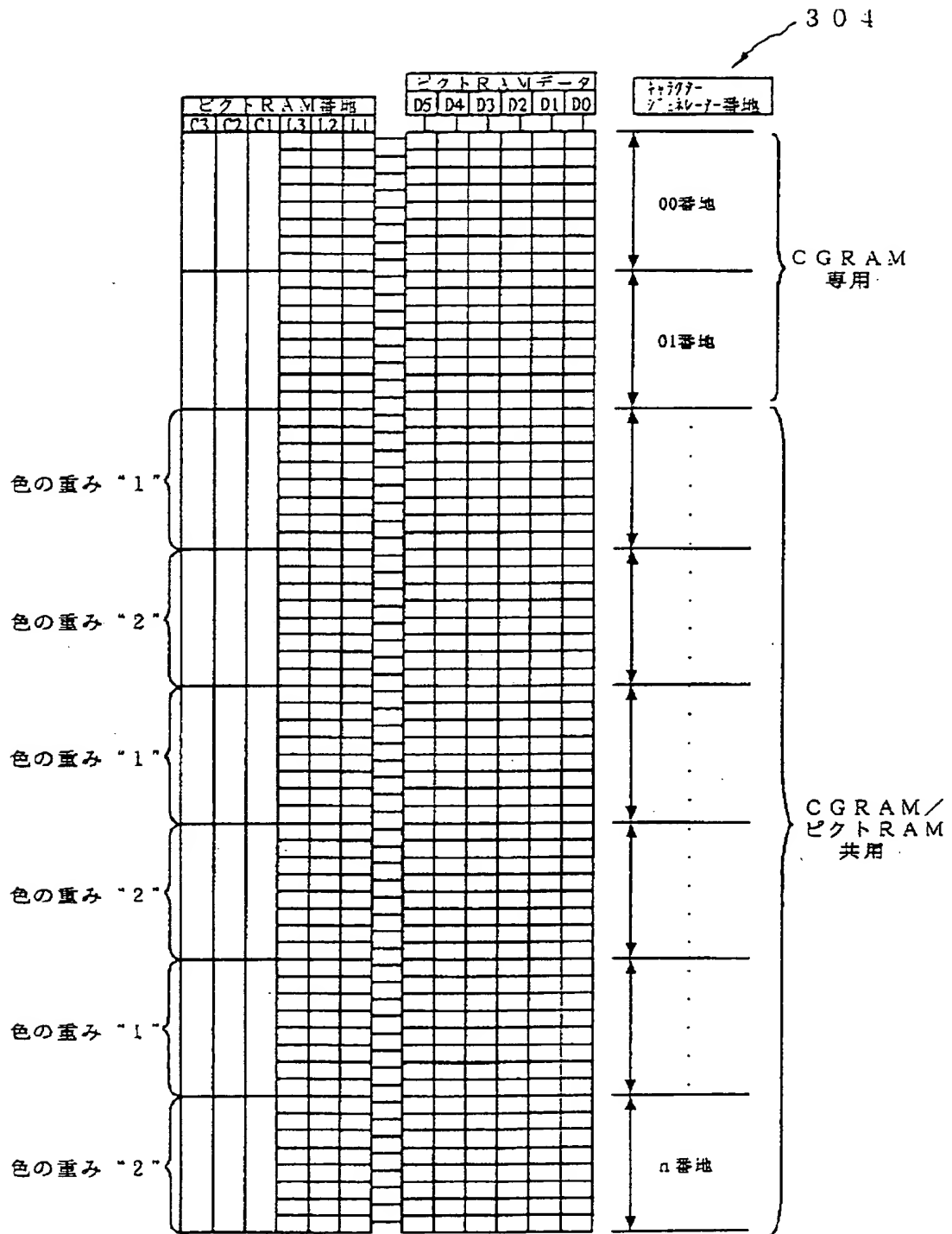
&lt;表示例&gt;

「/」(緑)

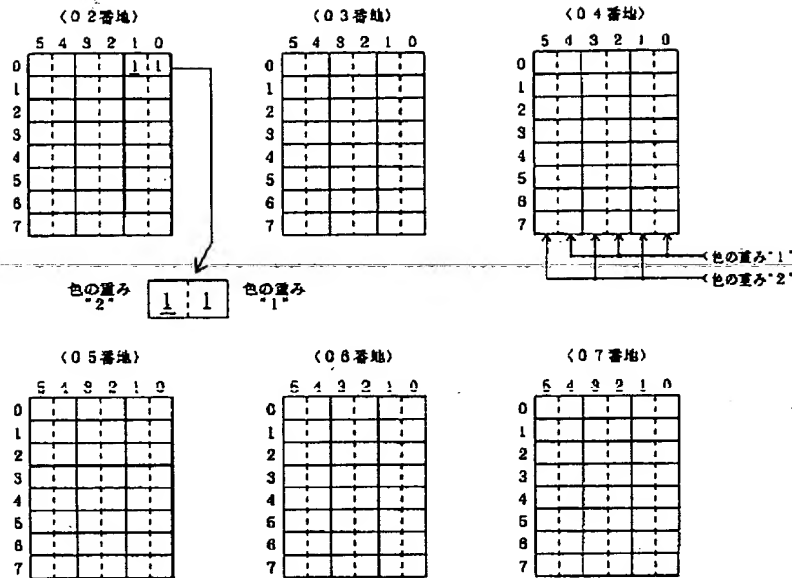
	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0

「4」(青)

【図 11】



【図13】



【図15】

